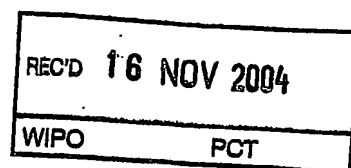




PCT/AT 2004/000328



## ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigebühr € 15,00  
Schriftengebühr € 65,00

Aktenzeichen **GM 670/2003**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma MAGNA STEYR Powertrain AG & Co KG  
in A-8502 Lannach, Industriestraße 35  
(Steiermark),**

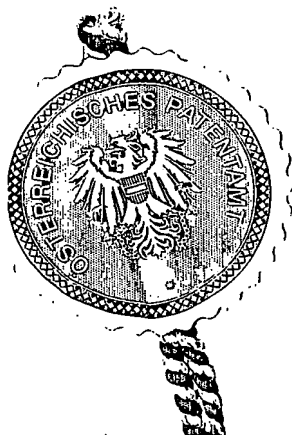
am **30. September 2003** eine Gebrauchsmusteranmeldung betreffend

**"Planetengetriebe mit verschiebbarem Kuppелеlement und Aktuator",**

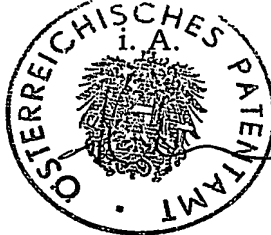
überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Gebrauchsmusteranmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Hermann PECNIK in Nestelbach (Steiermark), Werner BRENDL in Eggersdorf (Steiermark) und DI Konstantin ERJAWETZ in Graz (Steiermark), als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt  
Wien, am 11. Oktober 2004



Der Präsident:



**HRNCIR**  
Fachoberinspektor

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

10

15

PLANETENGETRIEBE MIT VERSCHIEBBAREM  
KUPPELEMENT UND AKTUATOR

20

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe mit einem verschiebbaren Kuppel-  
element, mittels welchem das Planetengetriebe schaltbar ist, wobei das  
25 Kuppel-  
element mittels einer von einem Aktuator bewegten Schaltgabel ver-  
schiebbar ist und der Aktuator aus einem Motor und einer von diesem über  
eine Welle angetriebenen Kulis-  
se besteht, und wobei die Schaltgabel ein  
Element aufweist, das in eine Nut der Kulis-  
se eingreift. Das Kuppel-  
element ist in der Regel eine formschlüssige Kupplung, wobei die Kuppelzähne so-  
30 wohl radial als auch axial ausgerichtet sein können. Bei radialer Ausrichtung  
kann auch das Hohlrad des Planetengetriebes selbst ein Kuppel-  
element sein.

Derartige Planetengetriebe werden unter anderem in Verteilergetrieben all-  
radangetriebener Kraftfahrzeuge eingesetzt, um einen Straßengang und einen  
35 Geländegang bereitzustellen.

Ein gattungsgemäßes Planetengetriebe ist aus der EP 659 605 B1 bekannt.  
Bei diesem wird die Kulissenwalze von der sie tragenden Welle über eine  
Drehfeder angetrieben. Diese dient als Kraftspeicher, wenn das formschlüs-

5 sige Kuppel­element nicht sofort in die eingekuppelte Position findet. Diese Konstruktion ist aufwendig, die Winkelposition der Schaltkulis­se ist nie genau bestimmt und es ist kein Anschlag vorhanden. Daher ist auch das Aus­schalten in der Endstellung unsicher.

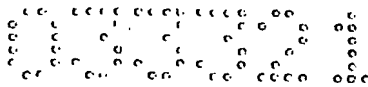
10 Ausserdem ist aus der US 5,411,110 ein Planetengetriebe bekannt, in dem eine die Schaltkulis­se bildende drehbare Scheibe mit einem Abtastglied zusammenwirkt, das über zwei Federn mit dem Kuppel­element verbunden ist. Hier ist das Ansprechen der Arretierung und der Kraftverlauf von der Diffe­renz der Kräfte zweier toleranzbehafteter Federn abhängig.

15

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Schaltung so zu verbessern dass sie einfacher, sicherer und genauer ist. Sie soll eine reproduzierbare Zuordnung von Winkelstellung der Kulis­se und Stellung der Schaltgabel herstellen und erst bei Überschreiten einer bestimmten Betätigungskraft nachgeben. Erfin­  
20 dungsgemäß wird das dadurch erreicht, dass die Kulis­se eine im Querschnitt V-förmige Nut mit geneigten Seitenwänden ist, und dass das Element der Schaltgabel von einer Feder in die Nut gedrückt ist. Dabei kann die Schalt­gabel verschiebbar oder schwenkbar und die Kulis­se scheiben- bis trommel­förmig sein.

25

Bei Rotation der Kulis­se wird durch das in die Nut eingreifende federbelaste­te Element die rotatorische in eine translatorische Bewegung umgesetzt. Das ergibt eine präzise Führung und Positionierung der Schaltgabel und zusätz­lich eine Überlastsicherung. Wird nämlich eine bestimmte Führungskraft  
30 überschritten, so klettert das Element gegen die Kraft der Feder an einer der geneigten Seitenwänden hoch. Das tritt etwa ein, wenn die beiden Kupp­lungsteile „Zahn-auf-Zahn“ stehen. Die Kulis­se kann sich dann bis in ihre Endposition weiterdrehen. Wenn sich die Zähne geringfügig gegeneinander



- 5 verschieben, werden sie von der in der Feder gespeicherten Energie in Eingriff gebracht. Dabei ist die Zielposition wieder durch die Talsohle der Nut genau definiert. Noch ein weiterer Vorteil wird dadurch erzielt: Wenn bei kleinen Drehzahlen geschaltet wird, oder wenn eines der zu verbindenden Kuppel Elemente eine Drehzahlerhöhung erfährt, wird auch die auf den
- 10 Elektromotor zurückwirkende Kraft begrenzt.

In einer vorteilhaften und raumsparenden Ausführung ist die Kulisse im wesentlichen eine zylindrische Kulissenwalze mit auf ihrer Mantelfläche angeordneter Nut (Anspruch 2). Dadurch wird es möglich, die Seitenwände der

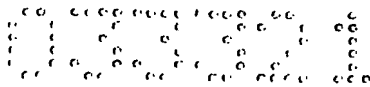
15 im Querschnitt V-förmigen Nut um voneinander verschiedene Winkel geneigt auszuführen (Anspruch 3). So kann der Schwellenwert, bei dem die Überlastsicherung wirkt für die beiden Bewegungsrichtungen verschieden vorgegeben werden. Insbesondere ist damit zu erreichen, dass die erfindungsgemäße Wirkung nur beim Einrücken des Kuppel Elementes auftritt,

20 nicht aber beim Ausrücken. Dadurch ist ein Ausrücken auch bei nicht ganz momentfreier Kupplung möglich. Ausserdem kann die Wirkung ohne Vergrößerung des benötigten Bauraumes verdoppelt werden, wenn auf der Kulissenwalze zwei Nuten sind und in jeder der beiden Nuten ein Element der Schaltgabel eingreift (Anspruch 4).

25

Wenn weiters die Schaltgabel nicht schwenkbar, sondern verschiebbar geführt ist, besteht eine besonders attraktive und kompakte Ausführungsform darin, dass die Schaltgabel einen die Kulissenwalze umgebenden rohrförmigen Fuß hat, der mit der Kulissenwalze gemeinsam eine geradlinige Führung

30 der Schaltgabel bildet (Anspruch 5). Somit sind Antrieb und Führung in einer Paarung von Bauteilen vereint.



5 Wenn bei dieser Bauweise die Nuten um einen Zentrierwinkel von  $180^\circ$  phasenverschoben sind und die Elemente der Schaltgabel einander gegenüber liegen (Anspruch 6), gleichen die von den Federn der Elemente ausgeübten Kräfte einander aus. Dadurch verringert sich die Reibung zwischen der Kullissenwalze und dem Fuß. Höhere Präzision, besseres Ansprechen der Arretierung und geringerer Kraftbedarf sind die Folge.

In einer kompakten und montagefreundlichen Weiterbildung der Erfindung ist das Element der Schaltgabel von einem die Feder enthaltenden Käfig aufgenommen, der seinerseits an einer entsprechenden Durchbrechung des röhrenförmigen Fußes angebracht ist (Anspruch 7).

Das Element der Schaltgabel ist vorzugsweise eine drehbar abgestützte Kugel (Anspruch 8). Das ist nicht nur kinematisch ideal, es reduziert auch die Reibung und die Anforderungen an die Leistung des Elektromotors. Das in besonders hohem Maße, wenn die drehbare Abstützung der Kugel reibungsfrei ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

25

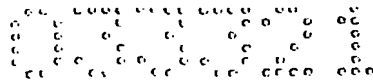
Fig. 1: Einen teilweisen Längsschnitt durch ein Planetengetriebe mit dem erfindungsgemäßen Aktuator,

Fig. 2: einen Querschnitt nach AA in Fig. 1,

Fig. 3: eine Variante zu Fig. 2,

30 Fig. 4: einen Schnitt nach BB in Fig. 3, vergrößert.

In Fig. 1 ist ein Planetengetriebe summarisch mit 1, eine Zentralachse mit 3 und ein Aktuator summarisch mit 2 bezeichnet. Das Planetengetriebe besteht



5 aus einer Primärwelle 4, einer diese umgebenden Sekundärwelle 5 mit ihrem Sonnenrad 6, einem Planetenträger 10 mit Planetenrädern 11 und einer ersten Kuppelverzahnung 12, und schließlich einem Hohlrad 15. Zwischen der Primärwelle und der Sekundärwelle ist eines der Lager 7 und zwischen der Sekundärwelle und einem nur fragmentarisch angedeuteten Gehäuse 9 eines 10 der Lager 8 zu sehen. Das Hohlrad in Volllinie, entsprechend einer Schaltstufe des Planetengetriebes, greift in die Kuppelverzahnung 12 des Planetenträgers 10 ein; in der anderen strichliert angedeuteten Position greift das Hohlrad 15' in eine zweite Kuppelverzahnung 16 des Gehäuses 9 ein.

15 Das Hohlrad 15 hat eine Führungsnut 18, in die Gleitsteine 21 einer Schaltgabel 20 eingreifen. Die Führungsnut 18 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel am Hohlrad 15 ausgebildet, sie könnte aber auch an einem beliebigen anderen zum Schalten verschiebbaren Teil des Planetengetriebes angeordnet sein.

20

In **Fig. 1** und **Fig. 2** ist zu sehen, dass die Schaltgabel 20 einen rohrförmigen Fuß 22 hat, der eine Kulissenwalze 23 umgibt und auf dieser in Achsrichtung verschiebbar ist. Die Kulissenwalze ist drehfest mit einer in den Lagern 24,25 drehbaren Welle 26 verbunden, die von einem Motor 27 angetrieben 25 wird. Der Motor 27 ist ein gesteuerter Elektromotor mit oder ohne Untersetzungsgetriebe. Am Umfang der Kulissenwalze 23 ist eine Nut 30 mit V-förmigem Querschnitt zu erkennen. Die Seitenwände 36,37 (Fig.1) dieser Nut sind Wendelflächen, was durch die strichlierte Linie 31 angedeutet ist. Die in Fig. 1 abgebildeten Querschnitte der Nut 30 an den einander gegenüberliegenden Erzeugenden sind somit Querschnitte durch ein und dieselbe 30 Nut.

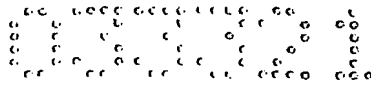
5 In dem rohrförmigen Fuß 22 ist ein mit dieser Nut 30 zusammenwirkendes Element angebracht. Dieses Element ist hier um eine Kugel 32, die in besonders reibungsarmer Weise in einem Kolben 34 gelagert ist, welcher Kolben 34 in einem Käfig 33 geführt und von einer Druckfeder 35 beaufschlagt ist. So wird die Kugel 32 von der Feder 35 in die Nut 30 gedrückt und bewirkt  
10 so die Umsetzung der Drehbewegung der Welle 26 in die Verschiebung der Schaltgabel 20.

In der Variante der Fig.3 sind zwei Kugeln 132,132' in ihren Käfigen 133,133' einander gegenüberliegend im rohrförmigen Fuß 122 der Schaltgabel 120 untergebracht. In Fig. 4 sind vergrößert die um 180 Grad gegeneinander phasenverschobenen Nuten 130, 130' dargestellt. Weiters ist erkennbar, dass die Seitenwände 36,37 der Nut 130' mit der Erzeugenden der Kullissenwalze beziehungsweise mit deren Mittenachse 42 voneinander verschiedene Winkel 40,41 einschließen.

20

Die Funktionsweise der federbeaufschlagten Kugeln im Zusammenwirken mit den Nuten ist die folgende: Solange die für das Verschieben des Hohlrades 15 erforderliche Betätigungskraft normal ist, wirken die V-förmigen Nuten wie eine Nut mit rechtwinkligen Wänden, sie stellen eine exakte Beziehung zwischen der Winkelstellung der Welle 26 und der Schaltstellung des Hohlrades 15 beziehungsweise der Schaltgabel 20 her. Tritt aber beim Verschieben des Hohlrades ein Hindernis auf, wenn etwa die Zähne des Hohlrades 15 nicht in die Kuppelverzahnung 16 am Gehäuse 9 finden, dann klettert die Kugel 132 - Fig. 4 zeigt das - gegen die Kraft der auf sie wirkenden Feder 30 der an der Seitenwand hoch.

Vom Neigungswinkel 40,41 der Seitenwände und natürlich von der Kraft der auf die Kugel 132 wirkenden Feder hängt es ab, bei welcher Betätigungs-



5 kraft diese „Überlastkupplung“ zu wirken beginnt. Wenn das erwähnte Hindernis nur in einer Schaltrichtung auftreten kann und in der entgegengesetzten nicht, so können die Winkel 40,41 voneinander verschieden gewählt werden. Diese Winkel müssen auch nicht über die gesamte Länge der V-förmigen Nut konstant sein, sie können entsprechend den Schalterfordernissen auch variabel gestaltet sein.

15

20

25

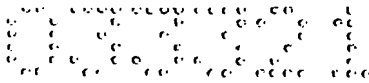
30

35

40

45





10

## A n s p r ü c h e

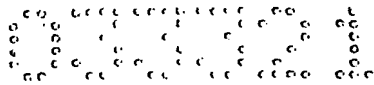
15

20 1. Planetengetriebe mit einem verschiebbaren Kuppel­element (15), mit-  
tels welchem das Planetengetriebe schaltbar ist, wobei das Kuppel­element  
mittels einer von einem Aktuator bewegten Schaltgabel (20) verschiebbar ist  
und der Aktuator aus einem Motor (27) und einer von diesem über eine Wel-  
le (26) angetriebenen Kulis­se besteht, und wobei die Schaltgabel ein Element  
25 aufweist, das in eine Nut der Kulis­se eingreift, dadurch **gekennzeichnet**,  
dass die Kulis­se (23; 123) eine im Querschnitt V-förmige Nut (30; 130,  
130') mit geneigten Seitenwänden(36,37), und dass das Element (32;  
132,132') der Schaltgabel (20) von einer Feder (35) in die Nut (30; 130,  
130') gedrückt ist.

30

2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die  
Kulis­se (23; 123) im Wesentlichen eine zylindrische Kulissenwalze mit min-  
destens einer auf ihrer Mantelfläche angeordneten Nut (30; 130, 130') ist.

35 3. Planetengetriebe nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass die  
Seitenwände (36,37) der im Querschnitt V-förmigen Nut (30; 130, 130') um  
voneinander verschiedene Winkel (40,41) zur Achse (42) geneigt sind.



5

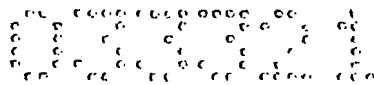
4. Planetengetriebe nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass auf der Kulissenwalze (123) zwei Nuten sind, und dass in jede der beiden Nuten (130, 130') ein Element (130,130') der Schaltgabel (20) eingreift.

10 5. Planetengetriebe nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Schaltgabel (20) einen rohrförmigen Fuß (22) hat, der die Kulissenwalze (23) umgibt und die Kulissenwalze (23) und der Fuß (22) gemeinsam eine geradlinige Führung der Schaltgabel bilden.

15 6. Planetengetriebe nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Nuten (130, 130') um einen Zentriwinkel von  $180^\circ$  phasenverschoben sind und die mit ihnen zusammenwirkenden Elemente (130,130') einander gegenüberliegen.

20 7. Planetengetriebe nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Element (30; 130,130') der Schaltgabel (20) von einem die Feder (35) enthaltenden Käfig (33) aufgenommen ist, der seinerseits an einer Durchbrechung des rohrförmigen Fußes (22) angebracht ist.

25 8. Planetengetriebe nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Element (30; 130,130') der Schaltgabel (20) eine drehbar abgestützte Kugel ist.



10

5

MAGNA STEYR  
Powertrain AG&CoKG

H3569at1

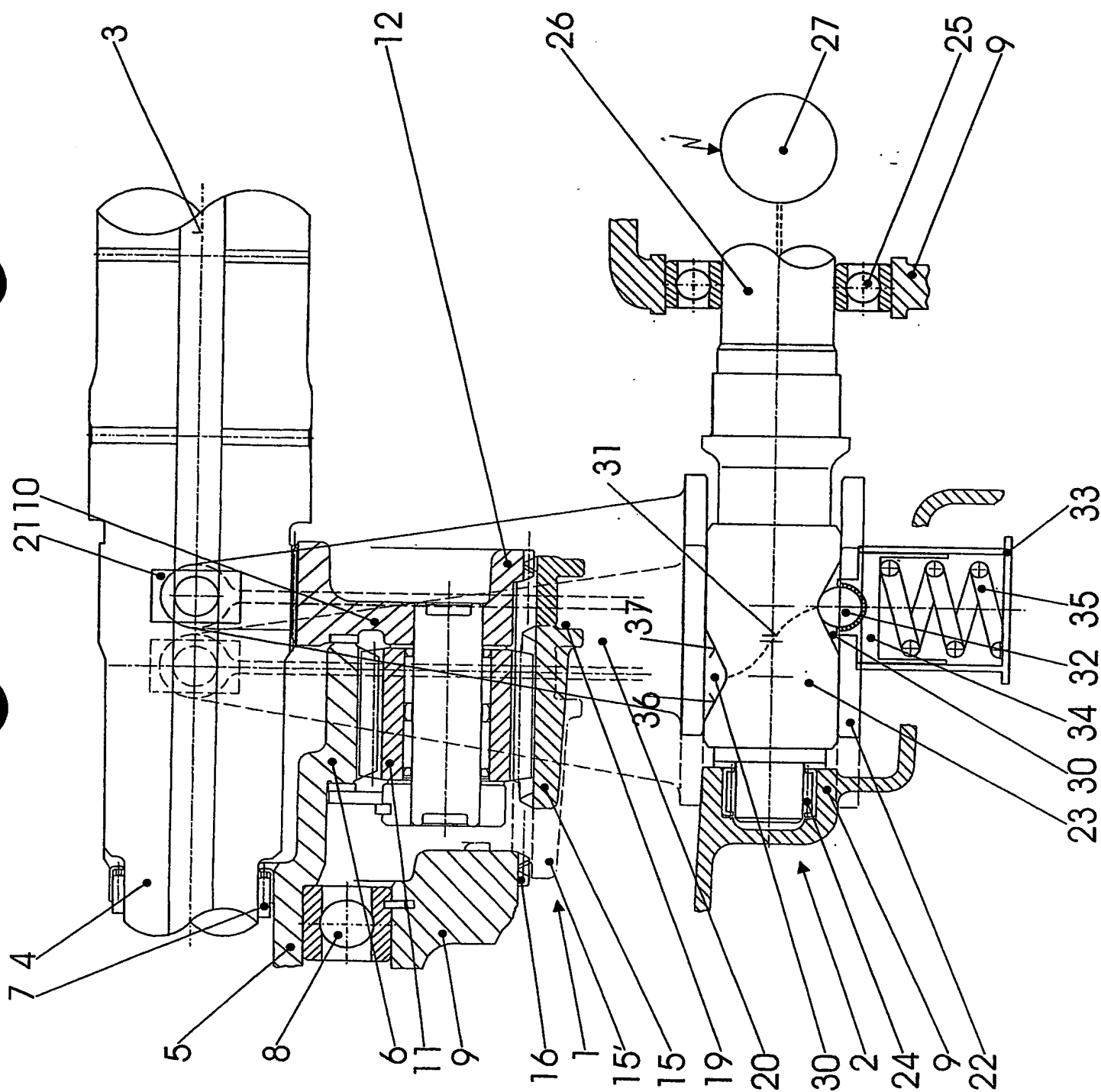
10

## Z u s a m m e n f a s s u n g

15

Ein Planetengetriebe (1) mit einem verschiebbaren Kuppel­element (15), mit-  
tels welchem das Planetengetriebe schaltbar ist, wozu eine von einem Aktua-  
20 tor (2) bewegte Schaltgabel (20) vorgesehen ist. Um eine genaue und einfa-  
che Betätigung zu erreichen, weist die Schaltgabel ein Element auf, das in  
eine Nut der Kulisse (23) eingreift. Diese (30) Nut ist im Querschnitt V-  
förmig, mit geneigten Seitenwänden (36,37), und das Element (32) der  
Schaltgabel (20) ist von einer Feder (35) in die Nut (30) gedrückt. Die Kulis-  
25 se (23) ist eine zylindrische Kulissenwalze, die von einem Motor 27 in Dre-  
hung versetzt wird.

Abbildung: Fig. 1



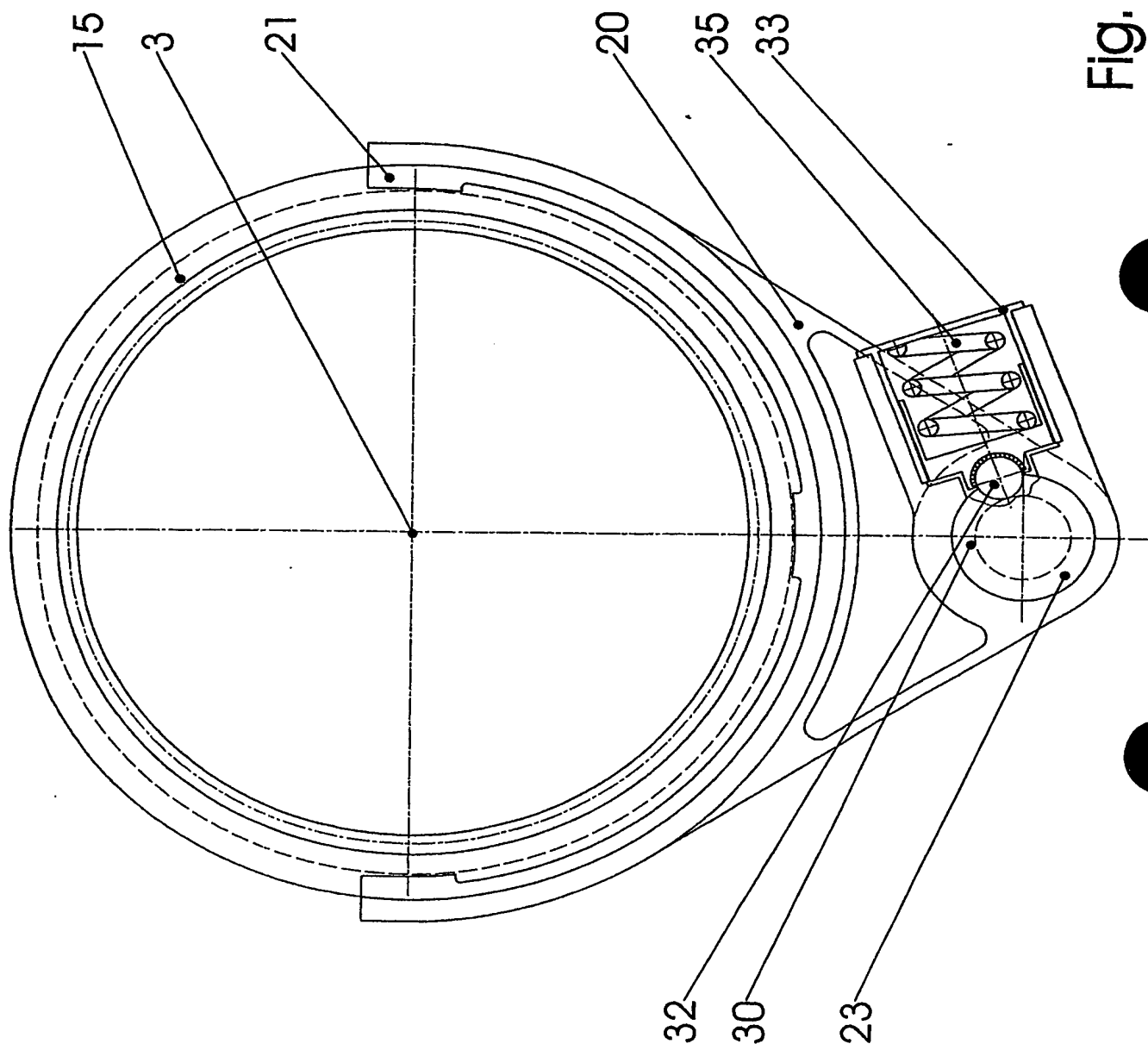


Fig. 2

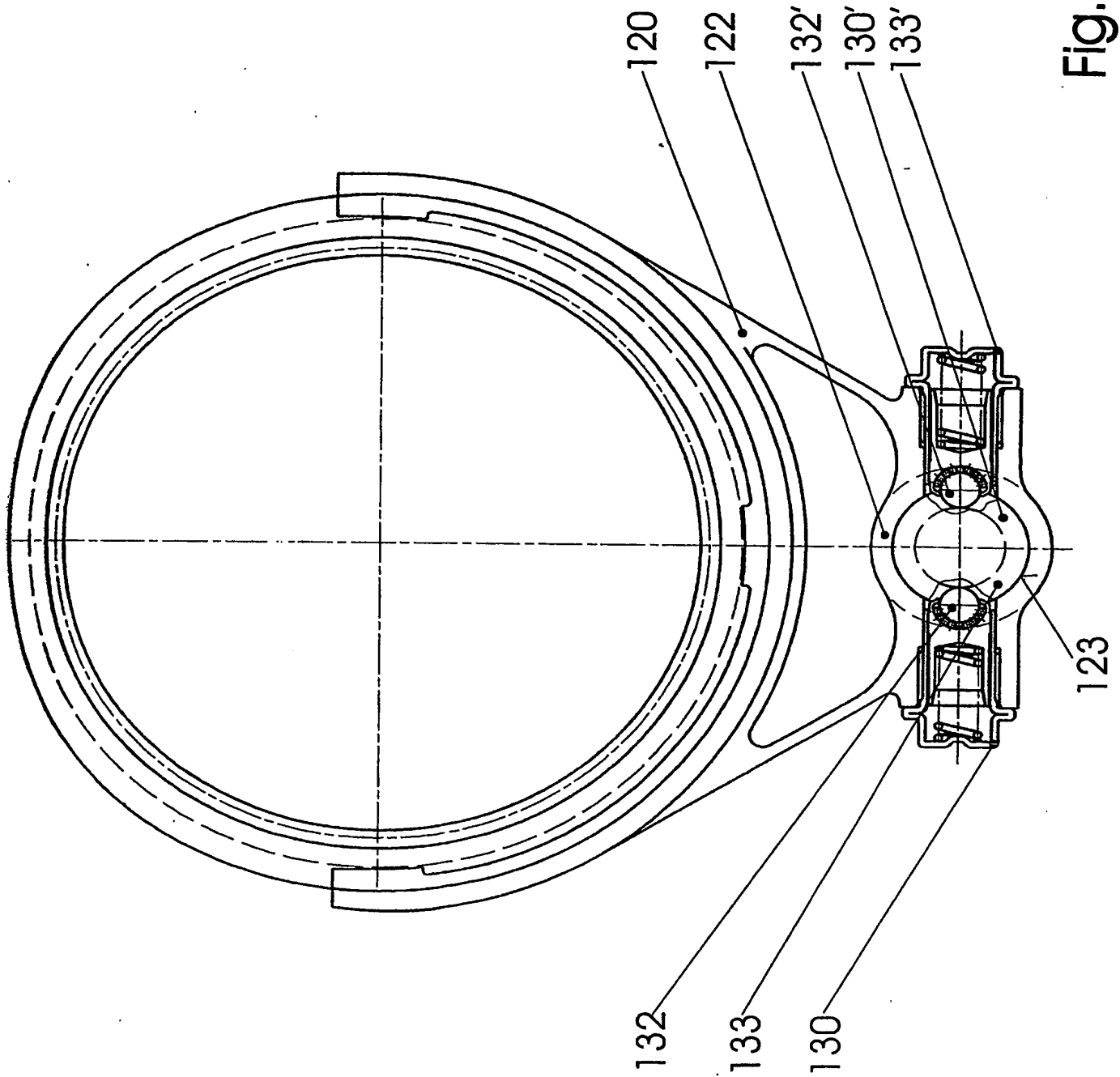


Fig. 3

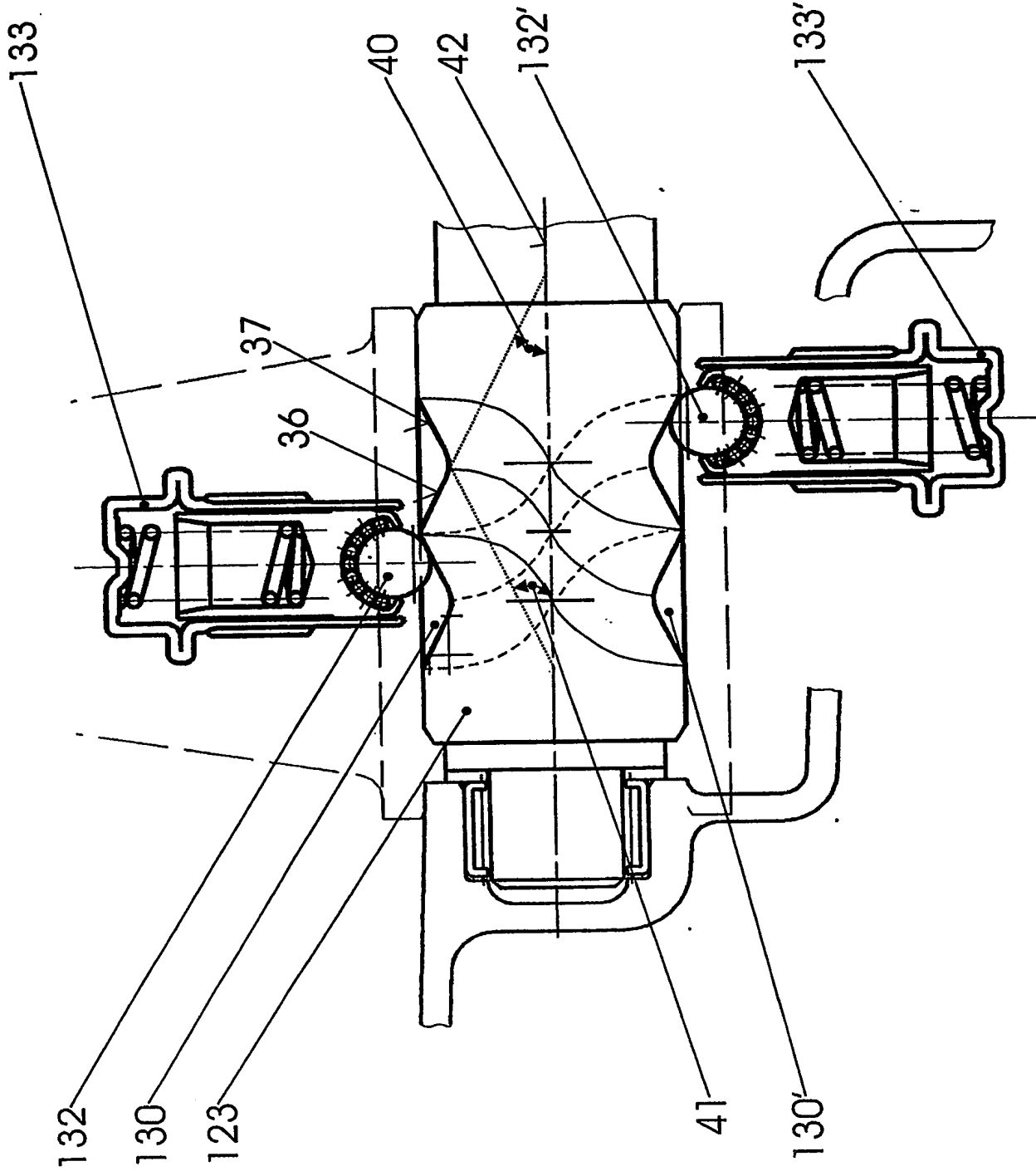


Fig. 4

PCT/AT2004/000328





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**